

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 6 月 3 日 (03.06.2004)

PCT

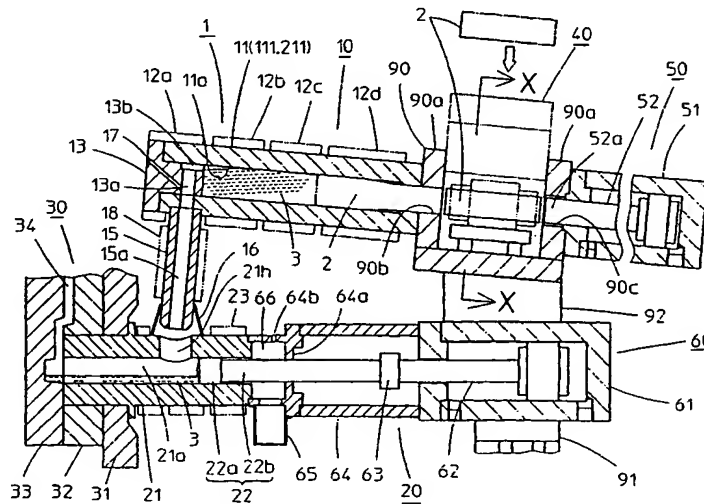
(10) 国際公開番号
WO 2004/045791 A1

- (51) 国際特許分類: B22D 17/10, 17/28, 17/30 CO., LTD.) [JP/JP]; 〒222-0033 神奈川県 横浜市 港北区新横浜二丁目 7 番地 20 号 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/014690 (72) 発明者; および
- (22) 国際出願日: 2003 年 11 月 17 日 (17.11.2003) (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 藤川 操 (FUJIKAWA, Misao) [JP/JP]; 〒922-0595 石川県 加賀市宮町カ 1-1 株式会社ソディックプラステック内 Ishikawa (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CN, DE, US.
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 添付公開書類:
特願 2002-333077 ー 国際調査報告書
2002 年 11 月 18 日 (18.11.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ソディックプラステック (SODICK PLUSTECH 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: INJECTION APPARATUS IN COLD CHAMBER DIE CASTING MOLDING MACHINE AND MEASURING METHOD USED THEREIN

(54) 発明の名称: コールドチャンバダイカスト成形機の射出装置及びその計量方法



(57) Abstract: An injection apparatus in a cold chamber die casting molding machine, wherein a melting device (10) of the injection apparatus comprises a billet supplying device (40) for replenishing a light metal material in the form of a billet (2), a melting cylinder (11) for melting the billet from its front end and forming a molten metal (3) for several shots, an inserting device (50) for inserting a billet into the melting cylinder, and a plunger injection device (20), and wherein the amount of a molten metal for one shot is measured via an opening and shutting device (70) of a molten metal feeding member (15) and is fed from the melting device to the plunger injection device. In particular, the sealing of the molten metal in the melting cylinder is achieved by the contact of the side surface (2a) of a portion of the billet having an enlarged diameter with the hole (111a) of the cylinder, or by the contact of a circular solidified material (201) formed in a circular groove (212a) in a cooling sleeve (212) with the billet. The injection apparatus can be used for feeding and melting a light metal material such as a magnesium alloy material with better efficiency and measuring the amount of a molten metal with higher accuracy.

[続葉有]

WO 2004/045791 A1



(57) 要約: マグネシウム合金材料等の軽金属材料の供給とその融解が効率的に行われ、溶湯の計量が正確にできるコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置が望まれる。このための射出装置の融解装置(10)は、軽金属材料をピレット(2)の形で補給するピレット供給装置(40)と、そのピレットを先端側から先に融解して数ショット分の溶湯(3)を生成する融解シリンダ(11)と、その融解シリンダにピレットを挿入する挿入装置(50)と、プランジャ射出装置(20)とを含み、1ショット分の溶湯をその融解装置からそのプランジャ射出装置に注湯部材(15)の開閉装置(70)を介して計量する。特に、融解シリンダ中の溶湯のシールは、ピレットの拡径した側面(2a)がシリンダ孔(111a)に適宜に当接することによって、又は冷却スリーブ(212)中の環状溝(212a)で固化した環状固化物(201)がピレットに当接することによって行われる。

明細書

コールドチャンバダイカスト成形機の射出装置及びその計量方法

5 技術分野

この発明は、コールドチャンバダイカスト成形機の射出装置に関し、特に軽金属材料を円柱短棒形状のピレットの状態で融解装置に供給して融解し、溶湯をその融解装置からプランジャ射出装置に注湯し計量する射出装置に関する。また、この発明は、そのコールドチャンバダイカスト成形機の計量方法

10 法に関する。

背景技術

マグネシウム、アルミニウム、亜鉛等の軽金属合金の射出成形機は、一般にダイカスト成形機と呼称され、ホットチャンバ方式とコールドチャンバ方式に大きく分類される。前者のホットチャンバ方式は、射出装置を融解炉上に配置し、融解炉から1ショット分の軽金属材料の溶湯を射出装置の射出スリーブに吸引することによって計量してその溶湯を射出スリーブ中のプランジャによって金型に射出する方式である。この方式においては、高温の溶湯が射出スリーブに安定して供給される。一方、後者のコールドチャンバ方式

15

20 は、射出スリーブを融解炉の外に備え、ラドル若しくはポンプによって融解炉中の軽金属材料の溶湯を射出スリーブに計量してその溶湯をプランジャによって射出する方式である。この方式においては、射出装置が融解炉から分離しているのでその保守点検が容易である。

ところが、上記の方式においては融解炉が成形品の容量に比べて大容量となり、多量の溶湯を所定の加熱状態に維持するために成形運転中のランニングコストが大きくならざるを得ない。また、温度の昇降に長時間を必要とするので融解炉の保守作業が1日がかりの作業にならざるを得ない。特に成形材料がマグネシウム合金である場合には、溶融状態にあるマグネシウムが非常に酸化されやすく発火しやすいことから、融解炉中の酸化物を主とするスラッジを時折除去する保守作業が欠かせない。融解炉中の溶湯表面の面積が大きいために、発火防止や酸化防止のための防燃フラックスや不活性ガスが融解炉中に注入されても上記のスラッジの発生が十分に抑えられないからである。しかもこのスラッジは射出スリーブやプランジャの摩耗を増加する。

そこで、融解炉を採用しなくても成形材料を直接供給することができる射出装置が提案されている。例えば、軽金属材料を円柱短棒形状のピレットの形で供給できる材料供給装置を備えた射出装置である。この射出装置は、一般的に成形材料を半凝固状態で金型に充填する装置である。この射出装置によれば、上記の融解炉に係る問題点が解決されることはもちろん、特に成形材料がマグネシウム合金である場合にその酸化も多いに減少する。

より具体的には、この射出装置の一つとして、あらかじめ別の成形装置で射出成形の1ショット分の大きさに成形されたインゴットを複数個収容して予備加熱する加熱筒と、プランジャを含む射出スリーブと、加熱筒から射出スリーブにインゴットを移送するシュートとを備えた装置がある（例えば、後に文献名が記載される特許文献1参照）。この射出装置は、加熱筒で加熱されて軟化したインゴットを射出スリーブに移送して、射出スリーブで半溶融状態になった材料をプランジャで加圧して金型に射出する。また、もう一

つの装置として、インゴットに相当するビレットを射出スリーブの内径に適合した直径に整形して切断する整形穴とカッタープレートとを上記加熱筒である加熱スリーブの先端に備えた装置がある（特許文献2参照）。この射出装置では、ビレットの外径が射出スリーブの内径に合わされると共にビレットの長さが1ショット分の大きさに整形されるので、特許文献1において問題になる、インゴットの製作種類の増加とそれに応じた予備加熱条件設定の煩雑さという問題が解決される。成形品ごとにあらかじめインゴットが用意される必要が無いからである。

一方、上記の方式と異なる射出装置が提案されている（特許文献3参照）。この射出装置は、成形型側（金型に近い先端側）の高温側シリンダ部と、後方側の低温側シリンダ部と、その間の断熱シリンダ部とからなる加熱シリンダとを備え、あらかじめ円柱棒状に成形された成形材料を前記加熱シリンダに挿入して高温側シリンダ部で融解し、融解された溶湯を未溶融のその成形材料によって射出する装置である。プランジャでなく成形材料自体で射出するところから、この成形材料は自己消費型プランジャと命名されている。このような射出装置は、融解炉を備えないので射出装置周りの構成を簡素にすると共に効率的な融解を可能にする。また、プランジャを備えないので射出スリーブの摩耗の低減や短時間の保守点検などを可能にする。

その後、上記出願人は同様な射出装置の発明を更に提案している（特許文献4参照）。この文献は主としてガラス成形におけるかじり防止のための射出装置を開示するものである。

以上において引用された特許文献は、特許文献1が特許2639552号公報（特にコラム4第18行からコラム5第3行、第2図参照）、特許文献

2 が特開 2 0 0 1 - 1 9 1 1 6 8 号公報（特に請求項 1、第 1 図参照）、特許文献 3 が特開平 5 - 2 1 2 5 3 1 号公報（特に請求項 1、第 1 図参照）、そして、特許文献 4 が特開平 5 - 2 5 4 8 5 8 号公報（特に請求項 1、第 1 図参照）である。

- 5 しかしながら、上記ホットチャンバ方式及びコールドチャンバ方式のいずれの射出装置も上記した融解炉の問題点を含んでいる。また、溶解炉を含まない上記特許文献 1 及び特許文献 2 の射出装置は、成形材料を完全に融解した溶湯にして射出する装置ではないために、特に精密な薄物の成形品の成形にあまり適さないという制約がある。そして、この制約を超えて成形材料を
- 10 完全に融解した溶湯にしてから射出しようとする場合には、成形材料を射出スリーブで完全に熔融状態に変化させる待ち時間が必要となる。

一方、自己消費型プランジャを採用する上記特許文献 3 は、成形材料の長さ及びその成形材料の供給について説明しておらず、また、つぎのような現象が多分に発生する虞があるにもかかわらずその解決策を開示していない。

- 15 その現象は、射出成形する際に高圧で低粘度の溶湯が射出スリーブと自己消費型プランジャの隙間にバックフローして固化し、その固化物が両者の間に充満して摩擦抵抗を著しく増大させる結果、そのプランジャの移動が阻害されて射出動作が不能になる現象である。この射出装置が融解装置であると共に射出装置であるために溶湯が高圧にならざるを得ないからである。その上
- 20 、その現象は、自己消費型プランジャが水平に配置された射出スリーブ中に挿入される場合に両者の隙間が上側で大きくなることによってより顕著になる。自己消費型プランジャはその熱膨張を見込んで射出スリーブの内径より小さめに製作されざるを得ないからである。また、その現象は、その固化物

が射出動作中に破壊したり再成したりしてより広範囲にかつ強固に成長することによってもより顕著になる。特に薄肉で複雑形状の射出成形においては、射出が高速高圧で行われるので上記現象の発生がより顕著になる。

類似する上記の特許文献 4 も、それがガラス成形におけるかじり防止技術
5 を開示するものであることから、軽金属成形における上記の現象を解消しているとは言い難い。なぜなら、上記のかじり防止技術は、シリンダ側に多数の溝若しくは螺旋溝を単に形成して、これを介して冷却することによって成形材料の冷却を促進する技術であるからである。確かに、ガラスの射出成形においては、ガラスが比較的広い温度範囲での高粘度の軟化状態を呈するこ
10 とから溶湯が上記の溝をすぐに埋めることが無く、上記溝等の作用効果は実際に奏されると推察される。しかし、軽金属材料の射出成形においては、軽金属材料がその材料特有の小さい熱容量と融解熱（潜熱）及び高い熱伝導率によって速やかに融解固化すると共に軟化状態にある温度範囲が狭く、その溶湯がすぐに低粘度の流動性を呈するように変化する。それで、溶湯が上記
15 の溝等にすぐに充満して固化し、その溝が冷却溝として機能しない。したがって、上記の特許文献 3 及び文献 4 の射出装置は、その文献に開示された構成のままで軽金属溶湯を安定して射出するには未だ不充分でと言わざるを得ない。

そこで、この発明は、従来のコールドチャンバダイカスト成形機の射出装
20 置の融解炉を不要にすると共に軽金属材料をビレットの形で供給して成形材料を溶湯の状態で射出スリーブに注湯することができる射出装置を提案することによって、軽金属材料を効率的に供給し融解すると共に射出スリーブに射出成形の 1 ショット分の溶湯を正確に計量する射出装置を提案することを

目的とする。

発明の開示

- この発明のコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置は、射出スリーブの上部に開口する材料供給口に軽金属材料の溶湯を供給し、プランジャによって該溶湯を射出するプランジャ射出装置を備えたコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置において、
- 5 a) 前記軽金属材料を融解する融解装置と、前記融解装置から前記プランジャ射出装置に溶湯を注ぐ注湯部材とを更に備え、
- 10 b) 前記融解装置が、前記軽金属材料を円柱短棒形状のビレットの状態で補給することによって成形材料の補給を行うビレット供給装置と、前記ビレット供給装置の後方に位置して補給された前記ビレットを前方に押し出す一方で少なくともビレット1本分の長さを超える距離を後退するプッシャを有するビレット挿入装置と、前記ビレット供給装置の前方に位置して前記プッシャによって押し出された複数本の前記ビレットを収容すると共に該ビレットをその先端側から先に融解して数ショット分の溶湯を生成する融解シリンダ
- 15 とを含み、
- c) 前記注湯部材が、前記融解シリンダのシリンダ孔の前端から前記射出スリーブの前記材料供給口に前記溶湯を注ぐ注湯孔を含んで、
- 20 d) 前記プランジャ射出装置が前記プランジャを後退した後に前記融解装置が前記ビレットを介して前記プッシャを押し込んで1ショット分の前記溶湯を前記射出スリーブに供給することによって前記溶湯が計量されるように構成される。

- このような構成によって、この発明の射出装置の融解装置は、軽金属材料を円柱短棒形状のピレットで補給することができると共にピレットを最小限の量だけ融解してその溶湯を射出スリーブに供給する。それで、融解装置の溶湯を融解する加熱エネルギーが少なく効率的であることはもちろん、短時間で融解シリンダの昇温や固化ができるので射出装置の保守点検作業も速やかにできる。また、融解装置の大きさが従来の融解炉より格段に小さくなる。加えて、軽金属材料がピレットの形で供給されるので、その取り扱いが容易である。特にピレットがマグネシウム材料である場合には、ピレットが酸化しにくい利点もある。
- 10 また、この発明のコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置は、前記融解シリンダが第1の融解シリンダによって構成され、前記第1の融解シリンダの少なくともその基端を除く大部分のシリンダ孔が前記ピレットの未熔融の先端の拡径した側面に前記溶湯のバックフローを阻止する程度に当接する内径に形成されされ、前記第1の融解シリンダの基端側のシリンダ孔がピ
- 15 レットの外径より僅かに大きい内径に形成されると良い。
- このような構成によって、この発明の射出装置は、その融解装置が第1の融解シリンダによって構成され、第1の融解シリンダの少なくとも基端を除く大部分のシリンダ孔が計量時の溶湯のバックフローを阻止する程度にピレットの先端の拡径した側面を当接させる内径に形成されると共に基端側のシ
- 20 リンダ孔がピレットの外径より僅かに大きい内径に形成されるので、その拡径した側面は、「拡径シール」として溶湯の後方への漏れ出しと空気等の溶湯中への侵入を防止することはもちろん摩擦抵抗の小さいシールとしても機能する。そして、第1の融解シリンダとプッシャとが互いに接触しないので

摩耗することがほとんど無く、融解装置の保守点検作業が楽になる。このような融解シリンダは、構造が簡単であるから小型の射出成形機において採用されるときに効果的である。

また、この発明のコールドチャンパダイカスト成形機の射出装置の前記融

5 解装置は、

a) 前記ピレットを冷却する冷却部材と、前記冷却部材の前方に固定される第2の融解シリンダと、前記第2の融解シリンダと前記冷却部材の間に位置する冷却スリーブとを含み、

10 b) 前記冷却部材が前記ピレットの外径より僅かに大きい内径の透孔を備え、
ると共に該透孔の周囲に冷却路を備え、

c) 前記第2の融解シリンダの大部分のシリンダ孔が前記ピレットの先端に当接しない内径に形成され、

d) 前記冷却スリーブが、前記溶湯を冷却することによって前記ピレットの外周に前記溶湯の固化物である環状固化物を生成する環状溝を有するように

15 構成されても良い。

このような構成によって、この発明の射出装置は、その融解装置が第2の融解シリンダと冷却部材の間に位置する冷却スリーブとを含み、その冷却部材が前記ピレットの外径より僅かに大きい内径の透孔を備え、第2の融解シリンダのシリンダ孔がピレットの先端に当接しない内径に形成され、冷却ス

20 リーブが少なくとも溶湯を冷却することによって溶湯の固化物である環状固化物を生成する環状溝を有するので、その環状固化物は、「環状固化物シール」として溶湯の後方への漏れ出しと空気等の溶湯中への侵入を良好に防止することはもちろん摩擦抵抗の小さいシールとしても機能する。このような

融解シリンダは、小型の射出成形機に採用される場合はもちろん、大型の射出成形機に採用される場合に特に効果的である。

また、この発明のコールドチャンバダイカスト成形機は、その射出装置の前記注湯部材の前記注湯孔が前記融解シリンダの前記シリンダ孔の上部に開口する連通路によって連通すると共に前記融解シリンダがその先端部を高い位置とする傾斜した姿勢に配置されるように構成されることが好ましい。

このような構成によって、この発明の射出装置は、その注湯部材の注湯孔が融解シリンダのシリンダ孔の上部に開口する連通路によって連通すると共に融解シリンダがその先端部を高い位置とする傾斜した姿勢に配置されるので、最初の内融解シリンダ中に残留する空気やガスが速やかにパージされることはもちろん、融解シリンダ中の溶湯が計量時を除く予定しない時機に射出スリーブに流出する現象が阻止されて計量が正確になる。

また、前記融解装置と前記プランジャ射出装置との間には、前記注湯部材の前記注湯孔の中で昇降して前記注湯孔の略下端を開閉する弁棒と、前記弁棒を計量時にのみ開口する弁棒駆動装置とを含む開閉装置が設けられても良い。

このような構成によって、弁棒が計量時にのみ注湯孔の下端を開口するので、注湯孔中の溶湯の予定しない垂れ落ちが防止されて計量が正確になる。

また、前記注湯部材の前記注湯孔を開閉する前記開閉装置が備えられたコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置の計量方法において、前記開閉装置の前記注湯孔の開閉動作と前記プッシャの前記溶湯を押し出す動作が略同時に行われることによって、前記溶湯が前記注湯孔中に常時貯留された状態で計量が行われるようにしても良い。

このような計量方法によって、開閉装置の注湯孔の開閉動作とプッシャの溶湯を押し出す動作が略同時に行われるので、溶湯の注湯孔中での固化が防止されることはもちろん注湯孔や弁棒への付着も回避されて、計量がより正確に制御される。

5

図面の簡単な説明

第1図はこの発明のコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置の全体構成を断面で示す側面図である。第2図はこの発明の第1の実施形態に係る第1の融解シリンダの断面を示す側面図である。第3図はこの発明の第2の実施形態に係る第2の融解シリンダの断面を示す側面図である。第4図は第3図の第2の融解シリンダの基部をより拡大して示す側面断面図である。第5図はこの発明の注湯部材に設けられる開閉装置の構成を拡大して示す断面図である。第6図はこの発明のコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置のピレット供給装置の断面図で、第1図のX-X矢視断面図ある。

15

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明に係るコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置が、図示の実施形態を参照して説明される。

最初に射出装置に供給される軽金属材料が説明される。軽金属材料は、円柱の棒材を所定寸法に切断したような形状の短棒形状にあらかじめ形成される。この形状の軽金属材料は以下においてピレットと称される。2がそのピレットであり、その外周及び切断面が平滑に仕上げられる。ピレット2の外径は、後に説明される融解シリンダ11で加熱されて僅かに膨張したときで

20

も融解シリンダ 11 のシリンダ孔 11 a の基端側（図中右側）の内径より 0.2 mm ないし 0.5 mm 小さくなるように形成される。ビレット 2 の長さは、射出成形の 10 数ショット分ないしは数 10 ショット分の射出容積に相当する長さに形成され、その取り扱いやすさのために例えば 300 mm ないし 400 mm 程度に形成される。軽金属材料がこのようなビレットの形で供給されるので、その保管や運搬等の取扱いは容易である。特に、ビレットがマグネシウム合金材料である場合には、ビレットの体積に対する表面積が小さいので、その材料がチクソモールド法で使用されるチップ形状の材料より酸化しにくい利点もある。なお、1 ショット分の射出容積は、1 回のショットで射出される溶湯の湯量であり、成形品の容積とそれに付随するスプルやランナ等の容積、及び収縮するであろう容積を見込む容積である。

つぎに、この発明に係るコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置の実施形態の概略が説明される。この射出装置 1 は、第 1 図に示すように、融解装置 10 と、プランジャ射出装置 20 と、融解装置 10 からプランジャ射出装置 20 に溶湯を注ぐ注湯部材 15 とを含む。

融解装置 10 は、軽金属材料が上記のビレット 2 として供給される点で従来のコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置と異なる。この融解装置 10 は、融解シリンダ 11 とビレット供給装置 40 とビレット挿入装置 50 とを含み、融解シリンダ 11 とビレット挿入装置 50 とが中央枠部材 90 に固定される。中央枠部材 90 は、ビレット供給装置 40 を収容する部材で、矩形の 4 つの側板と 1 つの底板で構成される。対向する 2 つの側板 90 a の一方には、ビレット 2 の外径より僅かに大きい透孔 90 b が形成され、もう一方には、後に説明されるプッシャ 52 a が進退する透孔 90 c が形成され

る。融解シリンダ 11 は、その基端から順次挿入されるピレット 2 を複数本
収容する長さの長尺のシリンダであり、そのシリンダ孔 11 a の少なくとも
基端を除く大部分は、後に説明されるようにピレット 2 より大径に形成され
る。シリンダ孔 11 a の先端は、エンドプラグ 13 によって塞がれると共に
5 後に説明される注湯部材 15 の注湯孔 15 a に連通する。このように、融解
シリンダ 11 とピレット供給装置 40 とピレット挿入装置 50 とから成る融
解装置 10 は、ピレット供給装置 40 によって融解シリンダ 11 の後方に 1
個ずつ補給されたピレット 2 をピレット挿入装置 50 のプッシャ 52 a によ
って融解シリンダ 11 中に挿入して、その先端側から先に融解する。融解さ
10 れた溶湯 3 は、後に説明されるように常時数ショット分の湯量になるように
調整される。融解シリンダ 11、注湯部材 15、ピレット供給装置 40 及び
ピレット挿入装置 50 は後に更に詳細に説明される。

プランジャ射出装置 20 は、従来のコールドチャンバダイカスト成形機の
射出装置と基本的に同じ装置であり、射出スリーブ 21 とプランジャ 22 と
15 プランジャ駆動装置 60 とを含む。射出スリーブ 21 とプランジャ駆動装置
60 は、接続部材 64 を介して 1 軸上に固定される。射出スリーブ 21 は、
その中心に溶湯 3 を一時的に貯留するシリンダ孔 21 a を有し、その上部に
溶湯 3 が注入される材料供給口 21 h を有する。そして、射出スリーブ 21
の先端側（図中左側）が固定プラテン 31 と金型 32 に貫通する。プランジ
20 ャ 22 は、その基端でプランジャ駆動装置 60 のピストンロッド 62 に接続
されて射出スリーブ 21 中で前後に移動制御される。このようなプランジャ
射出装置 20 は、図示省略した機台上の移動ベース 91 に載置されたプラン
ジャ駆動装置 60 上で連結ベース部材 92 を介して中央枠部材 90 を固定す

ることによって融解装置 10 を搭載する。そして、プランジャ射出装置 20 は注入された溶湯 3 をプランジャ 22 によって金型 32、33 のキャビティ 34 に射出する。射出スリーブ 21、プランジャ 22、接続部材 64 及びプランジャ駆動装置 60 は後に更に詳細に説明される。なお、金型 32、33 は従来公知の金型であり、金型 32 が型締装置 30 の固定プラテン 31 に固定され、開閉する金型 33 と組み合わされてキャビティ 34 を形成する。

融解シリンダ 11 の先端近傍に固定された注湯部材 15 の注湯孔 15a は、エンドプラグ 13 に形成された連通路 13a、13b を介してシリンダ孔 11a に連通する。そして、注湯部材 15 の下部と材料供給口 21h とがカバー 16 によって覆われる。また、不活性ガスを注入する注入孔 17 が連通路 13a 又は注湯孔 15a 若しくはカバー 16 に用意される。例えば、第 1 図ではエンドプラグ 13 にこの注入孔 17 が形成され、後述される第 5 図ではカバー 16 に設けられる。この注入孔 17 から不活性ガスが注入されることによって注湯孔 15a や射出スリーブ 21 中の空気がパージされる。このパージによって、特にマグネシウム合金等の酸化しやすい成形材料の酸化が防止される。

概略このように構成された射出装置 1 において、融解シリンダ 11 に挿入された複数本のピレット 2 のその先端側を先に融解するために、例えば、バンドヒータ等の加熱ヒータ 12a、12b、12c、12d が融解シリンダ 11 に巻回される。そして、その溶湯 3 を注湯部材 15 や射出スリーブ 21 の中で融解状態に維持するために、注湯部材 15 や射出スリーブ 21 に加熱ヒータ 18 や加熱ヒータ 23 が巻回される。これらの加熱ヒータは、図示省略された温度センサのフィードバック温度を基にその近傍を設定された所定

の温度に制御する。例えば、加熱ヒータ 2 3 と加熱ヒータ 1 8 の温度は、ビレット 2 がマグネシウム合金である場合に 6 0 0℃ないし 6 5 0℃程度に設定される。加熱ヒータ 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d の温度設定は、後に説明される。なお、融解シリンダ 1 1 がセラミックス等から形成されて、加熱ヒータが誘導加熱コイルとなっても良い。

つぎに、この発明の特徴を最も示す融解装置 1 0 に係る実施形態がより詳細に説明される。まず融解シリンダ 1 1 の 2 つの実施形態が説明される。第 2 図はその第 1 の実施形態を例示する側面断面図である。第 3 図は第 2 の実施形態を例示する側面断面図であり、第 4 図は第 3 図の基部をより拡大して示す側面断面図である。

第 2 図の 1 1 1 は第 1 の実施形態に係る第 1 の融解シリンダである。このシリンダ 1 1 1 のシリンダ孔 1 1 1 a の少なくとも基端を除く大部分はビレット 2 より数 mm 程度大径のシリンダ孔 1 1 1 b に形成され、その基端側はビレット 2 より僅かに大径のシリンダ孔 1 1 1 c に形成される。そして、それらの間に段差 1 1 1 d が形成される。特に、この融解シリンダがマグネシウム合金を成形するシリンダである場合には、大径のシリンダ孔 1 1 1 b のビレット 2 に対する隙間は 1 mm ないし 2 mm 程度になるように製作される。そして、基端側のシリンダ孔 1 1 1 c は、加熱されて僅かに膨張したビレット 2 に対して隙間が 0. 2 mm ないし 0. 5 mm 程度になるように製作される。また、段差 1 1 1 d の位置は、融解シリンダ 1 1 1 の口径、貯留する溶湯 3 の湯量、加熱ヒータ 1 2 c、1 2 d の設定温度、あるいは大径のシリンダ孔 1 1 1 b のビレット 2 に対する隙間との関係で、適宜前後に異なる位置にあらかじめ形成される。なお、基端側のシリンダ孔 1 1 1 c の直径は射

出成形機の射出能力の1つを示すシリンダ口径となる。

第3図の211は第2の実施形態に係る第2の融解シリンダである。この融解シリンダ211は、後に説明される冷却スリーブ212と共にその基部が中央杵部材90の側板90aに固定されて、ボルト213にて強固に結合
5 される。特にこの実施形態では、中央杵部材90の側板90aの透孔90bの周囲に冷却液が循環する冷却路90dが形成される。それで、側板90aは、冷却部材としても機能することから以下の説明において冷却部材214とも称される。もちろん、この冷却部材214は、中央杵部材90の側板90aと異なる部材に構成されて、融解シリンダ211と側板90aとの間に
10 介装されても良い。透孔90bのピレット2に対する隙間は、例えばピレット2がマグネシウム合金である場合に、僅かに膨張したピレット2に対して0.2mmないし0.5mm程度になるように形成される。この透孔90bの隙間と側板90aの冷却作用とによって、ピレット2は、透孔90bに干渉することなく挿入されると共に計量時に若干上昇する溶湯3の圧力によ
15 っても変形しない非軟化状態に維持される。

上記の第2の融解シリンダ211のシリンダ孔211aは、ピレット2より数mm大きく形成され、例えば、成形材料がマグネシウム合金である場合には、ピレット2との隙間が1mmないし3mm程度になるように大きめに形成される。この隙間による作用効果は後に説明される。また、融解シリン
20 ダ211は、その外周周縁に第4図に示されるようなスリーブ形状に膨出する環状凸部211eを備えて、冷却部材214に冷却スリーブ212を介して接続される際に融解シリンダ211と冷却部材214の間に空間215を形成する。そして、この環状凸部211eに透孔若しくは切り欠き211f

が複数個形成されて、この空間 2 1 5 に籠もる熱が放熱される。したがって、この空間 2 1 5 は冷却部材 2 1 4 と融解シリンダ 2 1 1 との間の断熱空間として機能する。

- 一方、冷却スリーブ 2 1 2 は、融解シリンダ 2 1 1 の基端と冷却部材 2 1 4 としての側板 9 0 a との間にあって両者に対する接触面積をできる限り小さくした小容積の略筒状の部材に形成される。この冷却スリーブ 2 1 2 は、第 4 図のように、冷却部材 2 1 4 の前端的座ぐり穴と、融解シリンダ 2 1 1 基端的座ぐり穴との間に挿嵌される。冷却スリーブ 2 1 2 には、図示省略された温度センサが取り付けられてその温度が検出される。
- 10 冷却スリーブ 2 1 2 の内孔には、第 4 図のように、ピレット 2 の周りでバックフローした溶湯 3 を固化して保持するための環状溝 2 1 2 a が形成される。この環状溝 2 1 2 a は、例えば、ピレット 2 がマグネシウム合金である場合に、その溝幅が 2 0 mm ないし 4 0 mm、好ましくは 3 0 mm 程度に、またその溝深さ寸法が融解シリンダのシリンダ孔 2 1 1 a に対して 3 mm ないし 4 mm 程度になるように形成される。そして、環状溝 2 1 2 a より前方側の冷却スリーブ 2 1 2 の内孔 2 1 2 b がシリンダ孔 2 1 1 a に等しい内径に形成され、環状溝 2 1 2 a より後方側の内孔 2 1 2 c が透孔 9 0 b に等しい内径に形成される。このような環状溝 2 1 2 a は、冷却部材 2 1 4 に接した冷却スリーブ 2 1 2 に形成されるので、冷却部材 2 1 4 によって強力に冷却される。このような環状溝 2 1 2 a の作用効果は後に説明される。なお、環状溝 2 1 2 a は、それが第 4 図で冷却スリーブ 2 1 2 中にすべて含まれるように形成されているが、融解シリンダ 2 1 1 側、あるいは冷却部材 2 1 4 側のいずれかに接するように形成されても良い。
- 15
- 20

特に、上記の冷却スリーブ 2 1 2 の材質は、融解シリンダ 2 1 1、冷却部材 2 1 4 と剛性的、熱膨張的に均等な材質であると共にできるだけ熱伝導度の良好な材質であることが好ましい。このことは、冷却スリーブ 2 1 2 が融解シリンダ 2 1 1 又は冷却部材 2 1 4 のいずれかと一体に形成され得ること
5 を意味する。また、冷却スリーブ 2 1 2 は、図示された小容積の、すなわち比較的薄肉の筒状部材であっても強度的に支障が無い。環状溝 2 1 2 a に後述される環状固化物 2 0 1 が形成されるので、この環状固化物から後方に溶湯 3 が漏れ出さず高圧がかからないからである。

上記のような第 1、第 2 の融解シリンダ 1 1 1、2 1 1 に巻回される、加
10 熱ヒータ 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d の内、先端側の 3 個の加熱ヒータ 1 2 a、1 2 b、1 2 c は、ピレット 2 の融解温度に設定される。例えば、ピレット 2 がマグネシウム合金である場合、これらの加熱ヒータの温度は 6 0 0℃ないし 6 5 0℃程度に設定される。一方、加熱ヒータ 1 2 d の温度は、第 1 の融解シリンダ 1 1 1 と第 2 の融解シリンダ 2 1 1 とで若干異なる温
15 度に設定される。

まず、第 1 の融解シリンダ 1 1 1 の加熱ヒータ 1 2 d の設定温度は、融解シリンダ 1 1 1 の基端に位置するピレット 2 の軟化を抑えるために 4 5 0℃から 5 5 0℃程度に適宜調整される。マグネシウム合金が 3 5 0℃程度に加熱されたときから実質的に軟化し始めるからである。このように加熱される
20 ことによって、ピレット 2 は、融解シリンダ 1 1 1 の基端側で軟化しない程度に予備加熱され融解シリンダ 1 1 1 の中程から先端側にかけての部分で高温に加熱され、シリンダ孔 2 1 1 a 中で前方へ移動する間にその先端側で 6 0 0℃ないし 6 5 0℃の溶湯 3 に急速に融解する。なお、この実施形態では

、中央枠部材 90 の側板 90 a は通常加熱されないが、第 2 の融解シリンダ 211 における冷却路 90 d と同様に冷却管路が設けられて冷却される場合もある。

一方、第 2 の融解シリンダ 211 の加熱ヒータ 12 d は、冷却スリーブ 212 が装着される融解シリンダ 211 の基端付近を避けた位置に取り付けられて冷却スリーブ 212 に対する加熱の影響ができるだけ抑えられ、その設定温度が 500℃ないし 550℃前後に調整される。それで、冷却スリーブ 212 は、その加熱が抑えられると共に冷却部材 214 によって強く冷却される。したがって、冷却スリーブ 212 の温度は、主として冷却部材 214 の冷却温度設定によって調整されることになるが、この加熱ヒータ 12 d によっても補助的に調整される。もちろん、冷却スリーブ 212 に冷却液の通る配管が巻回されて、個別に温度調整されてもよい。より具体的には、例えばマグネシウム合金の成形において、冷却部材 214 中に位置するピレット 2 の温度が 100℃から 150℃程度を上回らないように冷却され、冷却スリーブ 212 内に位置するピレット 2 の温度が僅かに軟化が発生する温度 350℃に近い 400℃程度になるように温度制御されると良い。

上記のようにピレット 2 が第 1 の融解シリンダ 111、第 2 の融解シリンダ 211 で加熱されるので、ピレット 2 はその先端側から先に融解して溶湯 3 に変化する。そして、この溶湯 3 の湯量は成形運転中の計量の度に増減したとしても数ショット分の射出容積が確保されるように温度調整される。こうして、融解装置 10 で最小限の溶湯が融解されて貯留されるので加熱エネルギーが少なく効率的である。また、融解のための昇温及び固化のための降温が短時間で済むので、保守点検作業での無駄な待ち時間が最小限に抑えられ

る。もちろん、融解装置の大きさは従来の融解炉より格段に小さくなる。

ところで、1ショット分の溶湯が融解シリンダ111あるは211から射出スリーブ21に供給、すなわち計量される際に、ビレット2と融解シリンダ11の隙間からの溶湯3のバックフローは確実に阻止されなければならない。このため、第1の融解シリンダ111、第2の融解シリンダ211いずれにおいてもつぎに説明されるような方式によってシールが行われる。

まず、第1の実施形態においては、計量時の溶湯3の若干の圧力上昇によって、軟化したビレット2の先端は実質的に若干拡張する。そして、拡張した先端の側面2aはシリンダ孔111bの壁面に適宜に当接することによって溶湯3をシールする。この両者の適宜な当接によるシール作用は、シリンダ孔111bとビレット2の隙間が適切な寸法に形成されることによって実現される。この場合、計量時の溶湯3の圧力上昇が小さいことは上記のビレット側面2aの拡張をそれほど引き起こさないのが都合が良い。その上、基端側のシリンダ孔111cとビレット2の隙間が小さいことは、ビレット2のシリンダ孔111bに対する偏心を抑えてそれらの隙間を等しく最小限に抑える。更に、側面2aのシリンダ孔111bに接する部位が加熱ヒータ2aないし12dの加熱と冷却部材214による冷却によって適度に軟化した状態に保たれるので、ビレット2の側面2aは、一様に拡張した軟らかいシールとして適度にシリンダ孔111bに当接し、溶湯3の後方への漏れ出しと空気等の溶湯中への侵入を防止する摩擦抵抗の小さいシールとして機能する。したがって、この実施態様における拡張した側面2aは、以後において「拡張シール」とも称される。

この実施形態では、シリンダ孔111bとビレット2の隙間が上記した成

形条件に合わせてあらかじめ適正に設定されなければならないが、融解シリンダ 1 1 1 の口径が比較的小さい射出容積の少ない小型の射出成形機において上記の第 1 の融解シリンダ 1 1 1 は充分に採用され得る。なぜなら、上記のシリンダ孔 1 1 1 b と 1 1 1 c とから成る単純な構成の融解シリンダ 1 1 1 が、小型の射出成形機に要求されるコストの低減要求に合致するからである。しかも、小型の射出成形機においては、大型の射出成形機の融解シリンダにおいて発生しやすい溶湯のバックフロー現象が顕著に発生しないからである。このことは、特に大型の射出成形機の融解シリンダでピレット 2 の直径が大きいためにその周長が長くなってバックフローする隙間がより大きくなることから容易に理解されることである。

一方、第 2 の実施形態においては、溶湯 3 のシールは、既述した「拡径シール」によって行われるのではなく、冷却スリーブ 2 1 2 の環状溝 2 1 2 a で溶湯 3 が固化した環状固化物によって行われる。この環状固化物によるシールはつぎにより詳細に説明される。

冷却スリーブ 2 1 2 中のピレット 2 は、マグネシウム合金である場合にその軟化温度近くの 4 0 0 °C 程度に温度制御され、その外周で冷却スリーブ 2 1 2 によって強力に冷却されている。この状態で最初に射出装置 1 の運転が開始される際にピレット 2 が後述されるように低速で前進するが、このとき、融解シリンダ 2 1 1 の先端側で既に融解している溶湯 3 は、ピレット 2 の周りでバックフローして環状溝 2 1 2 a に充満して固化物に変化する。この固化物は、環状固化物 2 0 1 としてつぎに説明されるような特徴を有する。

まず、この環状固化物 2 0 1 は、溶湯 3 が環状溝 2 1 2 a とピレット 2 の空間に倣って固化した物であるから、たとえピレット 2 と融解シリンダ 2 1

1 との間に僅かな偏心があっても、ピレット 2 の周りの間隙を隙間なく埋める。また、環状固化物 201 の大部分が固化した状態で環状溝 212a に嵌っているために、環状固化物 201 が計量の際にピレット 2 と共に移動したり壊れたりすることがなく、環状溝 212a より基端側に成長することもない。また、計量の際に前進したピレット 2 の外周面がその外周とシリンダ孔 211b の間隙の溶湯 3 によってつぎの計量までに急速に加熱されるので、環状固化物 201 のピレット 2 に接する表面が適度に軟化した状態に維持される。また、環状固化物 201 のピレット 2 に対する結合力あるいは付着力は、高温の溶湯 3 が比較的低い温度にあるピレット 2 に対して急速に固化した物であるからそれほど強くない。

加えて、軟化したピレット 2 の先端が前進時に僅かに拡張してもシリンダ孔 211a に当接することがないように、融解シリンダ 211 のシリンダ孔 211a の内径とピレット 2 の外径との隙間が数 mm 程度に形成される。それで、溶湯 3 が拡張したピレット先端に塞がれることなくその背後に回り込み、この溶湯 3 の回り込みが溶湯の回り込まない空間の発生を回避してピレット 2 によって押し出される溶湯の計量容積の変動を抑える。このことは、成形運転中にピレット 2 の先端の拡張部分はその成長と圧壊を繰り返してシリンダ孔 211a に当接したりしなかったりする逆の場合を想定することによって容易に理解されるであろう。この場合には、実質的に押し出しピストンとなる部分の面積が変動するからである。

こうして、環状固化物 201 は、後続して行われる計量においてピレット 2 が前進して溶湯 3 を押し出すときにピレット 2 と融解シリンダ 211 との間の隙間を良好に安定してシールする。そして、環状固化物 201 は、ピレ

- ット2と融解シリンダ211との間から空気等を侵入させないことはもちろん溶湯3を後方に漏らすこともなく、かつピレット2の移動時の摩擦抵抗を低減する。環状固化物201のこのようなシール作用は、軽金属材料、特にマグネシウム合金の、大きい熱伝導率と小さい熱容量及び潜熱とによって急速に固体から液体に相変化する特性をうまく利用している。

以上説明した環状固化物201は、「環状固化物シール」として溶湯3のシールを確実に行う。それで、このような融解シリンダ211は、小型の射出成形機においても採用できることはもちろん、ピレット2の直径がより太い大型の射出成形機にも採用できる。

- 10 つぎに、この発明の融解シリンダ11に関連する他の構成要素の特徴的な実施形態が説明される。以下の説明において、融解シリンダ11は、特に記載がない限り第1の融解シリンダ111と第2の融解シリンダ211の両方を含む。

- まず、融解シリンダ11の先端のエンドプラグ13に形成された連通路13bの配置位置と融解シリンダ11の取り付け姿勢とに係る実施形態が第1図で説明される。連通路13bは、融解シリンダ11のシリンダ孔11aの上部で開口するように、エンドプラグ13の栓部分の上面の一部を切除した部分とシリンダ孔11aとの間の空間として形成される。この場合の切除は、例えば、断面D字の形状に水平に切除することあるいはキー溝のように切除することである。また、融解シリンダ11を含む融解装置10は、その先端側をより高い位置とした、3度程度の傾斜姿勢に配置される。このような連通路13bの位置によって、最初に射出装置1の運転が開始される際に融解シリンダ11中に混入していた空気やガス等がそのシリンダから容易にパ

ージされる。溶湯中の空気やガス等が上方に集まりやすいからである。また、連通路13bの位置と融解シリンダ11の傾斜によって融解シリンダ11中で融解された溶湯3が計量時を除く予定しない時機に射出スリーブ21側に流出する現象が阻止されて、計量が正確になる。この場合、融解シリンダ11のみならず射出スリーブ21や型締装置30を含めた射出成形機全体がその後方でより低位に傾斜した姿勢に配置されるとなお良い。

このような実施態様において、注湯部材15が第5図に示されるような開閉装置70を含むと更に良い。第5図はその注湯部材15周りの構成を拡大して示す断面図である。この図において、開閉装置70は、注湯部材15の注湯孔15aの下端直近に形成された弁座部分15bと、弁座部分15bに接離して注湯孔15aを開閉する弁棒71と、弁棒71を進退駆動する流体シリンダ等の弁棒駆動装置72とを含む。弁棒71と注湯孔15aの間には溶湯3の流路となる隙間が確保される。そして、流体シリンダ72が融解シリンダ11の上部に固定されたブラケット73に固定され、弁棒71の上端が流体シリンダ72のピストンロッド72aにカップリング74によって結合される。このような構成の開閉装置70は、計量する際にのみ注湯孔15aを開口することによって、注湯孔15aの側面に付着することがある溶湯3が計量時を除く予定しない時機に落下することを防止する。その上、注湯孔15aがその下端直近で開閉されるので、溶湯3の落下が発生し得る注湯孔15aの側面そのものがほとんど無い。こうして、開閉装置70は正確な計量を実現する。なお、開閉装置70が取り付けられる場合にはガス注入孔17がカバー16に取り付けられて、注湯孔15a中の弁棒71が冷却されないように配慮される。

このような開閉装置 7 0 が取り付けられる場合には、弁棒 7 1 と注湯孔 1 5 a の間に溶湯が常に充満した状態で計量が行われるようにしても良い。この場合、ビレット 2 の溶湯 3 の押し出し動作の開始のタイミング及び終了のタイミングが、計量動作の開始及び終了を決定する開閉装置 7 0 の注湯孔 1 5 a の開閉動作のタイミングに一致するように制御される。このような計量によって、計量はより正確に制御される。注湯孔 1 5 a に溶湯が充満することによって注湯孔 1 5 a や弁棒 7 1 の温度低下が全く無くなり、溶湯がそれらの側面に付着することが回避されるからである。その上、融解シリンダ 1 1 中での溶湯 3 の融解効率が向上する作用効果もある。第 1 に、連通路 1 3 b に接する融解シリンダ 1 1 中の溶湯 3 が不活性ガスに触れて、僅かであっても温度低下が避けられるからである。第 2 に、融解シリンダ 1 1 中のビレット 2 を予圧することが可能になって融解しやすいからである。

つぎに、ビレット供給装置 4 0 が説明される。第 6 図は、第 1 図の中央枠部材 9 0 での X-X 矢視断面図であり、ビレット供給装置の断面図である。

この装置は、例えば、ビレット 2 が整列状態で多数装填されるホッパ 4 1 と、ビレット 2 を整列状態で順次落下させるシュート 4 2 と、ビレット 2 を一旦受け止めて 1 個ずつ落下させるシャッタ装置 4 3 と、ビレット 2 を融解シリンダ 1 1 の軸中心に同心に保持する保持装置 4 4 とからなる。ホッパ 4 1 中には、ビレット 2 が滞ることなく落下するように、葛折れの仕切り 4 1 a が配設される。シャッタ装置 4 3 は、シャッタプレート 4 3 a と保持装置 4 4 の開閉する側の保持部材 4 5 とで上下 2 段のシャッタを構成し、シャッタプレート 4 3 a と保持部材 4 5 の交互の開閉動作によってビレット 2 を 1 個ずつ落下させる。4 3 b はシャッタプレート 4 3 a を進退させるエアシリン

ダ等の流体シリンダである。保持装置 4 4 は、ピレット 2 を左右から僅かな隙間を余して挟むように保持する 1 組の保持部材 4 5、4 6 と、片側の保持部材 4 5 を開閉するエアシリンダ等の流体シリンダ 4 7 と、シュート 4 2 の下方にてピレット 2 をその案内曲面にて受け止めて保持部材 4 6 側に案内するガイド部材 4 8 とを含む。保持部材 4 5、4 6 のお互いに対向する内側側面には、ピレット 2 の外径より僅かに大きい直径の略半円円弧状の凹部 4 5 a、4 6 a が形成されて、保持部材 4 5 が閉じたときにその凹部 4 5 a、4 6 a の中心がシリンダ孔 1 1 a の中心に略一致する。それで、ホッパ 4 1 から補給されたピレット 2 は、保持装置 4 4 によってシリンダ孔 1 1 a の中心に略一致するように保持される。このようなピレット供給装置 4 0 は、ピレット 2 を整列状態で保持してピレット 2 を 1 個ずつ落下させる。したがって、上記のように機能する装置であれば上記実施形態の装置に限定されない。なお、ピレット 2 は、その表面の除湿を目的に機外で低温で予備加熱される場合もある。

15 つぎにピレット挿入装置 5 0 が説明される。この装置は、例えば第 1 図のように、油圧シリンダ 5 1 と、油圧シリンダ 5 1 によって前後に移動制御されるピストンロッド 5 2 と、ピストンロッド先端に一体に形成されたプッシャ 5 2 a とを含む。プッシャ 5 2 a の最大移動ストロークはピレット 2 の全長を若干超える長さに設定される。また、プッシャ 5 2 a は計量時に 1 ショット分ずつ逐次前進する。プッシャ 5 2 a の位置や速度は、図示省略された例えばリニアスケールなどの位置検出装置によって検出され、図示省略された制御装置にフィードバックされて制御される。

上記のピレット挿入装置 5 0 は、ピレット 2 の補給時にプッシャ 5 2 a を

ビレット 2 の全長以上の距離後退させて、ビレット 2 の供給される空間を確保する。そして、プッシャ 5 2 a を前進させてビレット 2 を融解シリンダ 1 1 の中に挿入する。また、ビレット挿入装置 5 0 は、計量時にプッシャ 5 2 a を逐次前進させて、1 回の前進で 1 ショット分の射出容積に相当する溶湯 5 3 を射出スリーブ 2 1 に送り込む。このようなビレット挿入装置 5 0 は、上記のようなプッシャ 5 2 a の動作を可能にする装置である限りにおいて油圧シリンダ駆動の駆動装置に限定されず、サーボモータの回転運動をボールねじ等を介して直線運動に変えてプッシャ 5 2 a を移動する電動駆動装置であっても良い。

- 10 上記のような融解装置 1 0 に組み合わされるプランジャ射出装置 2 0 の各構成要素が、第 1 図でより詳細に説明される。これらの構成要素は、従来のコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置に共通するものであるから、以下に説明される構成のみに限定されるものではない。

最初にプランジャ射出装置 2 0 の全体構成が説明される。射出スリーブ 2 1 とプランジャ駆動装置 6 0 とを接続する接続部材 6 4 は、筒状の部材であり、その前方に近い位置にプランジャ 2 2 とほとんど隙間のない状態で嵌り合う透孔を有する隔壁 6 4 a を備える。そして、隔壁 6 4 a より前方の接続部材 6 4 の下側に溶湯 3 の漏れ出しに備えて回収パン 6 5 が着脱自在に用意され、同じ接続部材 6 4 の上側に不活性ガスが注入される注入孔 6 4 b が設けられる。このような構成の接続部材 6 4 は、射出スリーブ 2 1 の基端と隔壁 6 4 a との間に空間 6 6 を形成する。このような構成によって、万一、溶湯 3 が射出スリーブ 2 1 の基端から僅かに漏れ出ることがあっても、溶湯はこの回収パン 6 5 に回収される。また、この空間 6 6 に不活性ガスが注入さ

れてプランジャ 2 2 と基端側のシリンダ孔 2 1 a の間隙に存在する空気がパージされる。このパージは、特に、マグネシウム成形の場合に材料の酸化防止のための好ましい環境を作り出す。供給される不活性ガスの量は、上記空間 6 6 及び射出スリーブ 2 1 とプランジャ 2 2 の間の僅かな間隙に供給されるだけであるから僅かで済む。

つぎにプランジャ駆動装置 6 0 が説明される。この装置は、例えば第 1 図のように、油圧シリンダ 6 1 と、油圧シリンダ 6 1 によって前後に移動制御されるピストンロッド 6 2 と、ピストンロッド 6 2 とプランジャ 2 2 を結合するカップリング 6 3 とを含む。プランジャ 2 2 は、射出スリーブ 2 1 の基端側から挿通され、油圧シリンダ 6 1 のピストンロッド 6 2 によって前後に駆動される。プランジャ 2 2 の位置は、図示省略された例えばリニアスケールなどの位置検出装置によって検出され、図示省略された制御装置にフィードバックされてその位置が制御される。プランジャ 2 2 の後退可能な位置は、材料供給口 2 1 h より基端側の位置に設定され、その最大ストロークは射出装置 1 の最大射出容積に合わせてあらかじめ設計される。このようなプランジャ駆動装置 6 0 は、油圧シリンダ駆動の駆動装置に限らず、サーボモータの回転運動をボールねじ等を介して直線運動に変えてプランジャ 2 2 を移動する電動駆動装置であっても良い。

プランジャ 2 2 は、射出スリーブ 2 1 の内径より僅かに小径のヘッド部 2 2 a とそのヘッド部 2 2 a より僅かに小径のシャフト部 2 2 b を備える。そして、ヘッド部 2 2 a が図示省略されたピストンリングをその外周に備える。

このようなプランジャ駆動装置 6 0 は、計量時にプランジャ 2 2 を材料供

給口 2 1 h より後方まで後退させ、計量後にプランジャ 2 2 を前進させて溶湯 3 の射出速度と射出容量を制御し、必要に応じて保圧圧力を制御する。

- 5 以上のように構成されたこの発明の射出装置 1 によって、成形運転はつぎのように行われる。理解されやすいように、本番の射出成形動作が先に説明
- 10 される。この動作が行われるとき、複数本のピレット 2 があらかじめ融解シリンドラ 1 1 に供給されており、数ショット分の射出容積に応じた溶湯 3 が融解シリンドラ 1 1 の前方に既に確保されている。この状態で、最初に計量動作が開始される。まず、プランジャ 2 2 が材料供給口 2 1 h より後方まで後退してから、プッシャ 5 2 a がピレット 2 を所定量前進させる。開閉装置 7 0
- 15 が備えられる場合には弁棒 7 1 の開口動作が同時に行われる。この計量動作によって融解シリンドラ中の 1 ショット分の溶湯 3 が注湯部材 1 5 から射出スリーブ 2 1 に供給される。この動作は、通常、先の成形サイクルで成形された成形品が取り出されて型締めされた後に行われる。計量中に注湯部材 1 5 の注湯孔 1 5 a が開口されているので溶湯 3 の圧力が高くなることが無い。
- 20 それで、溶湯 3 のシールは上記した「拡張シール」、あるいは「環状固化物シール」によって確実に行われる。特に開閉装置 7 0 によって注湯孔 1 5 a の中に溶湯 3 が常時充満している場合でも、弁棒 7 1 の開口動作が同時に行われるので、溶湯の圧力が特段に高圧にならない。

- 20 射出スリーブ 2 1 に計量された溶湯 3 は、加熱ヒータ 2 3 によって熔融状態に維持される。このとき、不活性ガスは溶湯の酸化を防止する。つぎに、プランジャ 2 2 が従来通りに前進して 1 ショット分の溶湯がキャビティ 3 4 に射出される。つぎに、従来公知の成形品の冷却が行われ、型開きされて成形品が取り出される。つぎに型閉じされて再び上記のような計量が行われる

。計量の度に消費される融解シリンダ 1 1 中の溶湯 3 は、つぎの計量が始まるまでの間に融解され補充される。

上記のような計量が繰り返される度にビレット 2 は逐次前進する。やがてビレット 1 本分の溶湯の射出が行われると、ビレット 2 の補給が行われる。

- 5 この補給動作は、プッシャ 5 2 a がビレット 1 本分の距離を超えて前進したことをプッシャ 5 2 a の位置検出器が検出したときに始まる。まず、ビレット挿入装置 5 0 がプッシャ 5 2 a をビレット 2 の全長以上の距離後退させてビレット 2 が供給される空間を融解シリンダ 1 1 の後方に確保する。つぎに、ビレット供給装置 4 0 が 1 本のビレット 2 を融解シリンダ 1 1 後方に供給
- 10 し、ビレット挿入装置 5 0 がそのビレット 2 を融解シリンダ 1 1 中に押し込んで補給動作が完了する。このとき、融解シリンダ 1 1 中の溶湯 3 に空気が侵入することや溶湯 3 がバックフローすることは、上記の「拡張シール」あるいは「環状固化物シール」によって阻止される。また、ビレット 2 の側面や端面が平滑に仕上げられているので空気がビレットと共に入り込むことも
- 15 無い。それで、一旦パージが終了した後に空気が融解シリンダ 1 1 中に侵入することは無い。

- つぎに、上記射出成形運転前の準備段階の動作が説明される。最初に不活性ガスが注入されて融解シリンダ 1 1 中の空気がパージされる。つぎに、あらかじめホッパ 4 1 に貯蔵されていたビレット 2 が、ビレット供給装置 4 0
- 20 によって融解シリンダ 1 1 の後方に供給され、ビレット挿入装置 5 0 によって融解シリンダ 1 1 の中に挿入される。この最初の挿入はビレット 2 が融解シリンダ 1 1 中で一杯になるまで連続的に行われる。挿入された複数本のビレット 2 は、融解シリンダ 1 1 の中で前方に押し込まれると共に加熱ヒータ

1 2 a ないし 1 2 d によって加熱されることによって先端側に位置する部分から先に融解し始める。やがて数ショット分の溶湯 3 が確保されると、プランジャ 2 2 が後退しプッシャ 5 2 a が前進して溶湯 3 が射出スリーブ 2 1 に送り込まれる。溶湯 3 が射出スリーブ 2 1 中に供給されると、つぎに上記の
5 射出に準ずる動作が同様に行われて、最初に溶湯 3 を生成する際に融解シリンダ 1 1 の中に混入した空気や不活性ガスがパージされる。このパージが完了した後に予備成形が何回か行われ、成形条件が調整されて成形前の準備動作が完了する。

10 以上説明したこの発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、この発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらをこの発明の範囲から排除するものではない。特に具体的な装置について、本発明の趣旨に添った基本的な機能を有するものは、本発明に含まれる。

産業上の利用可能性

15 以上説明したように、この発明のコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置は、従来のプランジャ射出装置をそのまま採用しながら成形材料をピレットの形状で供給することを可能にしている。それで、この発明の射出装置は、コールドチャンバダイカスト成形機の射出に関する特徴をそのまま引き継ぎながら融解装置において融解炉を不要にして、材料の取り扱いを容易
20 にすると共に成形材料の効率的な融解と計量を実現する。その上、この発明の射出装置は、射出装置の簡素化によってその取り扱いを容易にすると共にその保守作業も楽にする。

請求の範囲

1. 射出スリーブ（21）の上部に開口する材料供給口（21h）に軽金属材料の溶湯を供給し、プランジャ（22）によって該溶湯を射出するプランジャ射出装置（20）を備えたコールドチャンバダイカスト成形機の射出
- 5 装置（1）において、
- a) 前記軽金属材料を融解する融解装置（10）と、前記融解装置から前記プランジャ射出装置に溶湯を注ぐ注湯部材（15）とを更に備え、
- b) 前記融解装置が、前記軽金属材料を円柱短棒形状のビレット（2）の状態で補給することによって成形材料の補給を行うビレット供給装置（40）
- 10 と、前記ビレット供給装置の後方に位置して補給された前記ビレットを前方に押し出す一方であって少なくともビレット1本分の長さを超える距離を後退するプッシャ（52a）を有するビレット挿入装置（50）と、前記ビレット供給装置の前方に位置して前記プッシャによって押し出された複数本の前記ビレットを收容すると共に該ビレットをその先端側から先に融解して数ショット分の溶湯（3）を生成する融解シリンダ（11）とを含み、
- 15 c) 前記注湯部材が、前記融解シリンダのシリンダ孔（11a）の前端から前記射出スリーブの前記材料供給口に前記溶湯を注ぐ注湯孔（15a）を含んで、
- d) 前記プランジャ射出装置が前記プランジャを後退した後に前記融解装置
- 20 が前記ビレットを介して前記プッシャを押し込んで1ショット分の前記溶湯を前記射出スリーブに供給することによって前記溶湯が計量されることを特徴とするコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置。
2. 前記融解シリンダが第1の融解シリンダ（111）によって構成され

、前記第1の融解シリンダの少なくともその基端を除く大部分のシリンダ孔
(111b)が前記ピレットの未溶融の先端の拡張した側面(2a)に前記
溶湯のバックフローを阻止する程度に当接する内径に形成され、前記第1の
融解シリンダの基端側のシリンダ孔が(111c)ピレットの外径より僅か
5 に大きい内径に形成されることを特徴とする請求の範囲第1項記載のコールド
チャンバダイカスト成形機の射出装置。

3. 前記融解装置が、

- a) 前記ピレットを冷却する冷却部材(214)と、前記冷却部材の前方に
固定される第2の融解シリンダ(211)と、前記第2の融解シリンダと前
10 記冷却部材の間に位置する冷却スリーブ(212)とを含み、
b) 前記冷却部材が前記ピレットの外径より僅かに大きい内径の透孔(90
b)を備えると共に該透孔の周囲に冷却路(90d)を備え、
c) 前記第2の融解シリンダの大部分のシリンダ孔(211a)が前記ピレ
ットの先端に当接しない内径に形成され、
15 d) 前記冷却スリーブが、前記溶湯を冷却することによって前記ピレットの
外周に前記溶湯の固化物である環状固化物(201)を生成する環状溝(2
12a)を有することを特徴とする請求の範囲第1項記載のコールドチャン
バダイカスト成形機の射出装置。

4. 前記注湯部材の前記注湯孔が、前記融解シリンダの前記シリンダ孔の
20 上部に開口する連通路(13b)によって連通すると共に前記融解シリンダ
がその先端部を高い位置とする傾斜した姿勢に配置されることを特徴とする
請求の範囲第1項記載のコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置。

5. 前記融解装置と前記プランジャ射出装置との間には、前記注湯部材の

前記注湯孔の中で昇降して前記注湯孔の略下端を開閉する弁棒（７１）と、前記弁棒を計量時にのみ開口する弁棒駆動装置（７２）とを含む開閉装置（７０）が設けられることを特徴とする請求の範囲第１項記載のコールドチャンパダイカスト成形機の射出装置。

- 5 6. 前記請求の範囲第５項記載のコールドチャンパダイカスト成形機の射出装置の計量方法において、前記開閉装置の前記注湯孔の開閉動作と前記プッシャの前記溶湯を押し出す動作が略同時に行われることによって、前記溶湯が前記注湯孔中に常時貯留された状態で計量が行われることを特徴とするコールドチャンパダイカスト成形機の射出装置の計量方法。